

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(1) Publication number : 2000-0258  
(43) Date of publication of application : 11.07.2000

(51) Int.CI. B25J 9/04

(21) Application number : 11-328824 (71) Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD  
(22) Date of filing : 18.11.1999 (72) Inventor : SAI YOGEN

(30) Priority

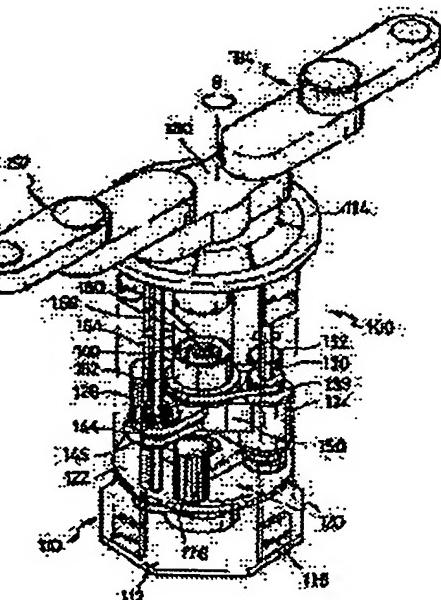
Priority number : 98 9858843 Priority date : 26.12.1998 Priority country : KR

## (54) CYLINDRICAL COORDINATES ROBOT

### (57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cylindrical coordinates robot capable of making the structure of a robot compact.

SOLUTION: This robot is equipped with a frame 110, a rotary stage 120 provided rotatable in respect to the frame 110, a master screw 130 and a guide bar 140 provided rotatable with respect to the rotary stage 120, a first nut combined body 134 combined with the master screw 130, and with a second nut 144 combined with the guide bar 140. The robot is also equipped with a shaft structure 160 provided with a liftable moving member 150, a rotatable hollow internal shaft 166 an external shaft 162, and an intermediate shaft 164, with one end combined with the moving member 150, and the other end extended through the rotary stage 120 and the frame 110; an arm support frame 180 with the center part combined with the center end of the shaft structure 160, and provided with arm driving shafts at both the ends of it respectively; a first driving means; a second driving means; and with a third driving means.



BEST AVAILABLE COPY

特許出願公開番号  
特開2000-190258  
(P2000-190258A)

(43)公開日 平成12年7月11日(2000.7.11)

(51) Int.Cl.  
B 25 J 9/04

識別記号

F I  
B 25 J 9/04

テマコード(参考)  
B

## 審査請求 有 請求項の数8 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平11-328824  
(22)出願日 平成11年11月18日(1999.11.18)  
(31)優先権主張番号 199858843  
(32)優先日 平成10年12月26日(1998.12.26)  
(33)優先権主張国 韓国(KR)

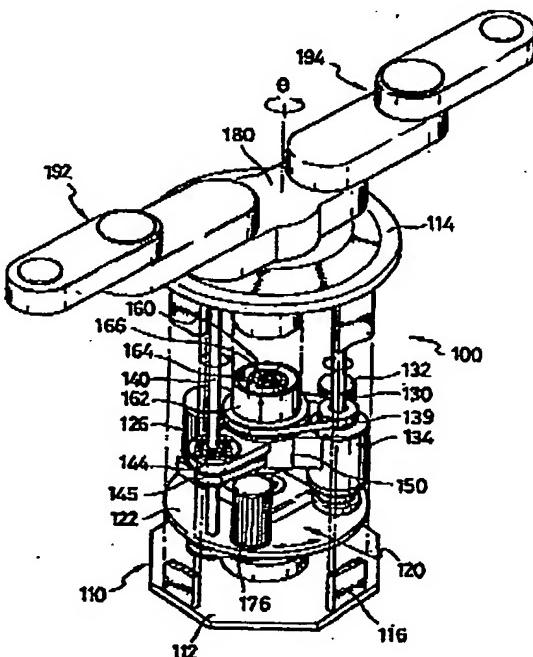
(71)出願人 390019839  
三星電子株式会社  
大韓民国京畿道水原市八達区格羅洞416  
(72)発明者 崔 深元  
大韓民国京畿道龍仁市器興邑旧葛里385-1  
1番地漢城2次アパート203棟406号  
(74)代理人 100064908  
弁理士 志賀 正武 (外1名)

## (54)【発明の名称】円筒座標系ロボット

## (57)【要約】

【課題】ロボットの構造をコンパクト化できる円筒座標系ロボットを提供する。

【解決手段】フレーム110と、フレーム110に対して回転可能に設けられた回転ステージ120と、回転ステージ120に対して回転可能に各々設けられた親ネジ130及びガイド棒140と、親ネジ130に結合された第1ナット結合体134とガイド棒140に結合された第2ナット144を備え、昇降可能な移動部材150と、回転可能な中空の内部シャフト166と、外部シャフト162、中間シャフト164とを備え、一端は移動部材150に結合され、他端は回転ステージ120及びフレーム110を貫通して延設されたシャフト構造物160と、シャフト構造物160の他端に中心部が結合され、両端にアーム駆動シャフトが各々設けられたアームサポートフレーム180と、第1駆動手段と、第2駆動手段と、第3駆動手段とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレームと、

前記フレームに対して回転可能に設けられた回転ステージと、

前記回転ステージに対して回転可能に各々設けられた親ネジ及びガイド棒と、

前記親ネジに結合された第1ナット結合体と前記ガイド棒に結合された第2ナットを備え、前記親ネジ及び前記ガイド棒に対して昇降可能な移動部材と、

回転可能な中空の内部シャフトと、前記内部シャフトと各々回転的に位置されて独立的に回転可能な外部シャフト、及び中間シャフトとを備え、一端は前記移動部材に結合され他端は前記回転ステージ及び前記フレームを貫通して延設されたシャフト構造物と、

前記シャフト構造物の他端に中心部が結合され、両端にアーム駆動シャフトが各々設けられたアームサポートフレームと、

前記フレームに対して前記回転ステージを回転させるための第1駆動手段と、

前記回転ステージに対して前記親ネジを回転させるための第2駆動手段と、

前記回転ステージに対して前記シャフト構造物の各シャフトを回転させるための第3駆動手段とを備えることを特徴とする円筒座標系ロボット。

【請求項2】 前記第1ナット結合体は、

前記親ネジに回転可能に設けられた第1ナットと、

前記親ネジを追って昇降可能のように前記第1ナットと一緒に結合された第3ナットとを備えることを特徴とする請求項1に記載の円筒座標系ロボット。

【請求項3】 前記外部シャフトは、

第1ベルト／ブーリ手段により前記一对のアーム駆動シャフトの第1アーム駆動シャフトに連結され、

前記中間シャフトは第2ベルト／ブーリ手段により前記一对のアーム駆動シャフトの第2アーム駆動シャフトに連結され、前記外部シャフトの内側と前記内部シャフト内側とに位置されることを特徴とする請求項1に記載の円筒座標系ロボット。

【請求項4】 前記シャフト構造物に連動されて回転できるように前記一对のアーム駆動シャフトに各々垂直に延設された一对のアーム部をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の円筒座標系ロボット。

【請求項5】 前記フレームは、

支持フレームにより連結される上部固定板と下部固定板とを含み、

前記内部シャフトに形成された空洞に設けられるケーブル及びチューブの数を減らすために前記シャフト構造物の回転に干渉しないように前記上部固定板、前記下部固定板、及び前記支持フレームにフィルタ、真空センサ、ソレノイドバルブが位置されたことを特徴とする請求項1に記載の円筒座標系ロボット。

10

【請求項6】 前記第1駆動手段は、

前記回転ステージに固着されたモータと、

入力端が前記モータに設けられて出力端が前記下部固定板に付着された減速機とを備えることを特徴とする請求項1に記載の円筒座標系ロボット。

【請求項7】 前記第2駆動手段は、

前記移動部材と一緒に移動できるように前記移動部材に設けられたモータと、

前記モータの回転力を前記親ネジに伝達する第3ベルト／ブーリ手段とを備えることを特徴とする請求項1に記載の円筒座標系ロボット。

【請求項8】 前記第3駆動手段は、

独立的に制御可能に前記回転ステージに設けられた2個のモータと、

前記モータの回転力を前記中間シャフト及び外部シャフトに各々伝達するためのベルト／ブーリ手段とを備えることを特徴とする請求項1に記載の円筒座標系ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は円筒座標系ロボットに係り、詳しくはロボットのアーム駆動メカニズムとしてシャフト-イン-シャフト構造を取り入れてロボットの構造をコンパクト化するように改善された円筒座標系ロボットに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、円筒座標系ロボットは、無人化により製品のローディング及びアンローディング、部品の加工または組立、完成品のハドリング等のような作業を遂行するために物体を3方向に移動させるものとして生産ラインに設けられる。すなわち、産業現場で大部分の製造工程の自動化は、そうした製造工程に必要な材料及び部品を取扱うことができる多様な形態のロボットにより可能になる。このようなロボットは、重大な任務を帯びている産業用ロボットから小さい精密ロボットに至るまでその範囲が多様である。また、このようなロボットは、一つの特定の目的以外にさらに一般的な目的を有することができる。

【0003】或るロボットは、対象物を円筒形空間内の所望する地点に位置させるアーム構造を有することができる。このような種のロボットに対する例が米国特許第4,466,769号、第5,178,512号、及び第4,728,252号に開示されている。前記ロボットは、円筒形空間の平面上において対象物を動かし、従来の昇降メカニズムを利用して円筒形空間の垂直軸を追って対象物を動かす。

【0004】半導体製造産業において、対象物を取扱うロボットは、多様な目的に用いられることができる。このような目的中の一つは、シリコンウェーハを取扱うことである。そうした作業は例えば、クリーンルームのよ

40

50

うな環境で行なわなければならない、そうしたロボットは、極めて精密な運動が可能でなければならぬ。この目的のために現在用いられる最も通常的なロボットは回転できる回転手段、シリンダを昇降させることができる昇降手段を有する。ひいては、ロボットには対象物を把持することができるハンドが設けられたアームを伸ばしたりまたは後退させるための手段が提供される。

【0005】しかし、従来の二つのアームを有する円筒座標系ロボットの構成において、ロボットの下部に位置された各アーム駆動軸の入力部にはハーモニックドライブ(harmonic drive)のような減速機がモータの回転軸に直接結合され、ロボットの上部に位置する二つのアームをその半径方向に動かすために各アーム駆動軸にもモータと減速機が直接的に結合される。したがって、高価の減速機が多数用いられるので製造コストが上昇し、ロボットのサイズが大きくなる。

【0006】のみならず、ロボットの下部に配置されたモータ及び減速機からロボット上部に動力を伝達する構造を有するロボットにおいては2個のアームを有するロボットの開発に難しさがある。この場合、モータの巻線及び制御信号ケーブルをロボットの上部まで配線しなければならない問題点がある。一方、シャフト-イン-シャフト構造の従来のロボットは、ロボットの回転軸と一つのアームを駆動させる構造に限定されており、前記シャフト-イン-シャフト構造を二つのアームを有するロボットに適用することには相当な難しさがある。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記問題点を勘案して着想されたものであり、本発明の目的は、ロボットの回転軸とアーム駆動軸が同一軸上に位置するすなわち、シャフト-イン-シャフト構造を探査し、ロボットを回転させたり上下移動させたり、ロボットのアームを駆動させるための複数のモータをロボット下部に位置させ、ひいては、前記シャフト-イン-シャフト構造の最内側のシャフトには、ケーブル配線及び配管のための中空を形成させることによってロボットの構造をコンパクト化できる円筒座標系ロボットを提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本発明は、フレームと、前記フレームに対して回転可能に設けられた回転ステージと、前記回転ステージに対して回転可能に各々設けられた親ネジ(leading screw)及びガイド棒と、前記親ネジに結合された第1ナット結合体と、前記ガイド棒に結合された第2ナットとを備え、前記親ネジ及び前記ガイド棒に対して昇降可能な移動部材と、回転可能な中空の内部シャフトと、前記内部シャフトと各々同軸的に位置されて独立的に回転可能な外部シャフト、及び中間シャフトとを備え、一端は、前記移動部材に結合され他端は、前記回転ステージ及び前記フレームを貫通して延設されたシャフト構造物と、前記シャフト構造物の他端を備え、両端に一对のアーム駆動シャフトが設けられたアームサポートフレームと、前記フレームに対して前記回転ステージを回転させるための第1駆動手段と、前記回転ステージに対して前記親ネジを回転させるための第2駆動手段と、前記回転ステージに対して前記シャフト構造物の各シャフトを回転させるための第3駆動手段とを備える。

【0009】本発明の他の特徴によると、前記第1ナット結合体は、前記親ネジに回転可能に設けられた第1ナットと、前記親ネジを沿って昇降可能に前記第1ナットに一体で結合された第2ナットとを備える。本発明のまた他の特徴によると、前記シャフト構造物の前記外部シャフトは、第1ベルト/ブーリ手段により前記一对のアーム駆動シャフトの第1アーム駆動シャフトに連結され、前記中間シャフトは、第2ベルト/ブーリ手段により前記一对のアーム駆動シャフトの第2アーム駆動シャフトに連結されて前記外部シャフトの内側と前記内部シャフト内側に位置されることが望ましい。

【0010】本発明の望ましい進歩された様相によると、前記シャフト構造物に連動されて回転できるよう前に前記一对のアーム駆動シャフトに各々垂直に延設された一对のアーム部をさらに備えることが望ましい。本発明の有益に進歩された様相によると、前記フレームは、支持軸により連結される上部固定板と下部固定板を含み、前記内部シャフトに形成された空洞に設けられるケーブル及びチューブの数を減らすために前記シャフト構造物の回転に干渉されないように前記上部固定板、前記下部固定板、及び前記支持軸にフィルタ、真空センサ、ソレノイドバルブが位置されることが望ましい。

【0011】ここで、前記第1駆動手段は、前記回転ステージに回着されたモータと、入力端が前記モータに設けられ、出力端が前記下部固定板に付着された減速機とを備える。また、前記第2駆動手段は、前記移動部材と一緒に移動できるように前記移動部材に設けられたモータと、前記モータの回転力を前記親ネジに伝達する第3ベルト/ブーリ手段とを備える。

【0012】ひいては、前記第3駆動手段は独立的に制御可能で前記回転ステージに設けられた2個のモータと、前記モータの回転力を前記中間シャフト及び外部シャフトに各々伝達するためのベルト/ブーリ手段とを備えることを特徴とする円筒座標系ロボットである。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら本発明をより詳しく述べる。図1及び図2に示されたように、本発明の望ましい実施形態による円筒座標系ロボット100は、下部固定板112と上部固定板114を含むフレーム110と、フレーム110に対して回転可能に配置された回転ステージ120とを備える。前記回転ステージ120は下部円板122と上部円板124とを含む。前記下部円板122と上部円板124との間に

は親ネジ130とガイド棒1各々回転できるよう  
に設けられる。

【0014】前記親ネジ130はロボットの昇降運動手段であり、一般的なポールネジ(ball screw)が利用されることが望ましい。親ネジ130の端部はペアリング122a、124bにより上部円板124と下部円板122とに各々結合される。また、親ネジ130には第1ナット結合体134が結合され、ガイド棒140には第2ナット144が結合される。ここで、第1ナット結合体134は第1ナット136と第3ナット138とが一体に形成されたものであり、第1ナット136は通常的なポールネジナット構造であり、第3ナット138は通常的なスplineナット構造である。また、第1ナット結合体134と第2ナット144とは各々移動部材150に設けられる。したがって、移動部材150は親ネジ130とガイド棒140とを追って昇降される。

【0015】前記ガイド棒140は上部円板124と下部円板122との間に位置され、通常的なロボット装置と同じく一般的なポールスplineが利用される。すなわち、ガイド棒140自らの回転により、それに連結された第2ナット144を回転させることもでき、回転されないガイド棒140を追って第2ナット144を昇降させることもできる。一方、ガイド棒140の回転を円滑にするために上部円板124と下部円板122とにはガイド棒ペアリング124cが介在されている。

【0016】前記第2ナット144は、一般的なスplineナットであることが望ましい。すなわち、第2ナット144はガイド棒140が回転される時にはガイド棒140と一緒に回転されて中間シャフト164を回転させ、Zモータ132により前記移動部材150が昇降される時にはガイド棒140を追って昇降できる。第2ナット144には第2ナットブーリ144aが設けられる。前記第2ナットブーリ144aは第2ナットベルト145により中間シャフト164に設けられた第2ナット従動ブーリ164aに連結される。

【0017】前記移動部材150は、シャフト構造物160を上部円板124と下部円板122との間で往復運動させるためのものである。前記移動部材150にはシャフト構造物160の内部シャフト166の一端が固定される。したがって、円筒座標系ロボット100の昇降運動のために親ネジ130に結合された第1ナット134が回転される時、移動部材150は第2ナット144及びシャフト構造物160を昇降させる。

【0018】前記移動部材150にはシャフト構造物160の一端が結合される。前記シャフト構造物160は外側から順序通り外部シャフト162、中間シャフト164及び内部シャフト166が一定の間隔を開いて同軸的に位置される。シャフト構造物160の他端は上部円板124と上部固定板114とを貫通して延設される。シャフト構造物160の延設された部分の端部はアーム

10 サポートフレーム180に結合される。前記アームサポートフレーム180には一对のアーム部192、194が各々設けられる。

【0019】前記シャフト構造物160の各シャフト162、164、166は独立的に回転される。シャフト構造物160は外部シャフト162内部に中間シャフト164が離隔されて位置され、中間シャフト164内部に内部シャフト166が離隔されて位置されるいわゆる、シャフト-イン-シャフト(Shaft-in-Shaft)構造である。前記外部シャフト162、中間シャフト164、及び内部シャフト166間にペアリング163、165が介在される。

【0020】前記内部シャフト166には、アーム駆動用またはシステム制御信号用ケーブルが位置される空洞166aが形成される。内部シャフト166の下部は移動部材150に固定される。外部シャフト162の上端には第1アーム駆動ブーリ182が設けられる。外部シャフト162の下部外周面には第3ナット従動ブーリ162aが設けられる。中間シャフト164の上端には第2アーム駆動ブーリ184が設けられる。中間シャフト164の下端には第2ナット従動ブーリ164aが設けられる。

【0021】前記下部固定板112は、全体ロボットを支える。前記上部固定板114は下部固定板112と一定の間隔すなわち、円筒座標系ロボットに要求される垂直上昇距離ほど離れて位置される。下部固定板112と上部固定板114とは支持フレーム116により連結される。外部シャフト162に各々接触される上部固定板114及び上部円板124にはオイル供給部114a、124aが用意される。前記オイル供給部114a、124aはシャフト構造物160の昇降運動を円滑にする。

【0022】回転ステージ120の中心には中空の中心シャフト123が結合され、回転ステージ120は中心シャフト123を中心にフレーム110に対して回転される。フレーム110に対して回転ステージ120を回転させるための第1駆動手段はθモータ126と、減速機128と、θベルト/ブーリ手段とを備える。

【0023】前記θモータ126は、下部固定板112に固定されて制御手段(図示せず)により動力を発生させ、通常的な電気モータが用いられることが望ましい。前記θベルト/ブーリ手段は、θモータ126の出力軸に設けられたθモータ駆動ブーリ126a、中心シャフト123に設けられた中心シャフトブーリ123a、及びθモータ駆動ブーリ126aと中心シャフトブーリ123aとを連結するθモータ駆動ベルト127を含む。前記減速機128の入力端は、θモータ126に連結されて減速機128の出力端は下部固定板112に固定される。したがって、θモータ126を作動させると、前記θベルト/ブーリ手段によりθモータ126が回転さ

れ、その回転力は下部固定板 1 1 1 に対して下部円板 1 2 2 を相対回転させる。

【0024】フレーム 1 1 0 に対して親ネジ 1 3 0 を回転させることによってロボット 1 0 0 のアームサポートフレーム 1 8 0 を昇降させるための第2駆動手段は、Z モータ 1 3 2 と、Z ベルト／ブーリ手段とを備える。前記 Z モータ 1 3 2 は、独立的に制御可能で逆回転可能なものであって移動部材 1 5 0 に設けられる。前記 Z ベルト／ブーリ手段は Z モータ 1 3 2 の出力軸に設けられる Z モータ駆動ブーリ 1 3 2 a、Z モータ駆動ブーリ 1 3 2 a と第1ナット 1 3 6 とに設けられた第1ナットブーリ 1 3 6 a を連結する Z ベルト 1 3 3 を含む。

【0025】前記 Z モータ 1 3 2 の回転力は、Z ベルト／ブーリ手段により第1ナット結合体 1 3 4 の第1ナット 1 3 6 に伝達され、第1ナット 1 3 6 は親ネジ 1 3 0 に対して相対回転される。そうすると、第1ナット 1 3 6 は回転されない親ネジ 1 3 0 を中心に回転される。ここで、第3ナット 1 3 8 は第1ナット 1 3 6 と一緒に回転されない親ネジ 1 3 0 を追って昇降されることによって移動部材 1 5 0 は昇降運動できる。この場合、ガイド棒 1 4 0 に結合された第2ナット 1 4 4 は移動部材 1 5 0 の昇降運動をガイドするためにガイド棒 1 4 0 を追って昇降される。前記第1ナット 1 3 6 は Z モータ 1 3 2 により回転され、前記第3ナット 1 3 8 は親ネジ 1 3 0 が回転される時親ネジ 1 3 0 と一緒に回転される。また、第3ナット 1 3 8 の上部には第3ナットブーリ 1 3 8 a が設けられて第3ナットベルト 1 3 9 により外部シャフト 1 6 2 に設けられた第3ナット従動ブーリ 1 6 2 a に連結される。

【0026】回転ステージ 1 2 0 に対して外部シャフト 1 6 2 及び中間シャフト 1 6 4 を個別に回転させるための第3駆動手段は、独立的に制御可能で正逆転可能なように回転ステージ 1 2 0 に各々設けられた第1アーム駆動モータ(図3の1 7 2)及び第2アーム駆動モータ 1 7 6 と、第1、2アーム駆動ベルト／ブーリ手段とを備える。前記第1、2アーム駆動モータ 1 7 2、1 7 6 の回転力は外部シャフト 1 6 2 及び中間シャフト 1 6 4 に各々伝達されて最終的に相応する第1、2アーム駆動シャフト 1 8 6、1 8 8 を回転させる。

【0027】図3に示されたように、第1アーム駆動モータ 1 7 2 の出力軸には第1アーム駆動モータブーリ 1 7 2 a が設けられる。前記第1アーム駆動モータブーリ 1 7 2 a は多数のベルトとブーリとよりなる第1アーム駆動ベルト／ブーリ手段 1 7 3 により親ネジ 1 3 0 の下端に設けられた第1アーム駆動モータ従動ブーリ 1 3 0 a に連結される。前記第1アーム駆動ベルト／ブーリ手段 1 7 3 はロボットの他の構成要素の配置によって複数のベルトとブーリとで構成でき、代案として第1アーム駆動モータブーリ 1 7 2 a と第1アーム駆動モータ従動ブーリ 1 3 0 a とは一つのベルトにより連結される場合

10

20

30

40

50

もある。

【0028】前記第1アーム駆動モータ 1 7 2 の回転力は第1アーム駆動モータベルト／ブーリ手段 1 7 3 により親ネジ 1 3 0 に伝達され、第3ナット 1 3 8 に設けられた第3ナットベルト／ブーリ手段により外部シャフト 1 6 2 が回転される。そうすると、第1アーム駆動シャフト 1 8 6 が回転するようになって終局的に第1アーム部 1 9 2 が回転される。親ネジ 1 3 0 が回転される時第1ナット 1 3 6 が垂直方向に移動しないようにするために反回転手段が提供される。前記反回転手段は、第1アーム駆動モータ 1 7 2 の回転方向と反対方向とに Z モータ 1 3 2 を駆動させて第1ナット 1 3 6 が親ネジ 1 3 0 に連動されないようにする。

【0029】前記第2アーム駆動モータ 1 7 6 の出力軸には第2アーム駆動ベルト／ブーリ手段として第2アーム駆動モータブーリ 1 7 6 a が設けられる。前記第2アーム駆動モータブーリ 1 7 6 a は第2アーム駆動モータベルト 1 7 7 によりガイド棒 1 4 0 の下端に設けられた第2アーム駆動モータ従動ブーリ 1 4 0 a に連結される。すなわち、第2アーム駆動モータ 1 7 6 の回転力は第2アーム駆動ベルト／ブーリ手段によりガイド棒 1 4 0 に伝達され、第2ナット 1 4 4 に設けられた第2ナットベルト／ブーリ手段により中間シャフト 1 6 4 を回転させる。したがって、第2アーム駆動シャフト 1 8 8 が回転されて終局的に第2アーム部 1 9 4 が回動される。

【0030】前記アームサポートフレーム 1 8 0 はシャフト構造物 1 6 0 の一端に設けられてシャフト構造物 1 6 0 と一緒に回転される。また、第1、2アーム駆動シャフト 1 8 6、1 8 8 とアームサポートフレーム 1 8 0 との間にアーム駆動シャフトベアリング 1 8 6 a、1 8 8 a が介在されてアームサポートフレーム 1 8 0 に対するアーム駆動シャフト 1 8 6、1 8 8 の回転を円滑にする。

【0031】第1アーム駆動シャフト 1 8 6 と第2アーム駆動シャフト 1 8 8 とは各々独立的に駆動されて回転できる。前記第1アーム駆動シャフト 1 8 6 の下端には第1アーム従動ブーリ 1 8 3 が設けられ、第1アーム駆動ベルト 1 8 5 により第1アーム駆動ブーリ 1 8 2 に連結される。また、第2アーム駆動シャフト 1 8 8 の下端には第2アーム従動ブーリ 1 8 7 が設けられる。前記第1アーム従動ブーリ 1 8 7 は第2アーム駆動ベルト 1 8 9 により第2アーム駆動ブーリ 1 8 4 に連結される。

【0032】前記第1、2アーム駆動シャフト 1 8 6、1 8 8 の上端にはシャフト構造物 1 6 0 の外部シャフト 1 6 2 及び中間シャフト 1 6 4 に各々連動されて回動できるように第1、2アーム部 1 9 2、1 9 4 がアーム駆動シャフト 1 8 6、1 8 8 に垂直に延設される。すなわち、第1アーム部 1 9 2 は第1アーム部ベルト／ブーリ手段及びベアリング 1 9 1 により第1アーム駆動シャフト 1 8 6 の上端に設けられ、第2アーム部 1 9 4 は第2

アーム部ベルト／ブーリ手段及びアーリング195により第2アーム駆動シャフト188の上端に設けられる。【0033】図4に示されたように、フレーム110には空圧または油圧チューブ111、フィルタ113、ソレノイドバルブ115、及び真空センサ(図示せず)のようにロボットの駆動のための多くの部品が設けられる。したがって、内部シャフト166に形成された空洞166aに設けられるケーブルまたはチューブ117(図2)の数を減らすことができるのみならずシャフト構造物160の回転に対して前記部品が干渉されないようにする。

【0034】前記のように構成された本発明の望ましい実施形態による円筒座標系ロボットの作動を図1ないし図3を参照して説明する。第一、ロボットのθ方向回転運動に対して説明する。ロボットの制御部がθモータ126を作動させると、その出力軸に設けられたθモータ駆動ブーリ126aが回転される。そうすると、θモータ駆動ベルト127により中心シャフト123に設けられた中心シャフトブーリ123aが回転されようとする。しかし、θモータ126の出力端が下部固定板112に固定された減速機128の入力端に連結されているために、下部円板122に固定されたθモータ126の回転力は前記θベルト／ブーリ手段により下部固定板112に対して下部円板122を相対回転させる。したがって、回転ステージ120がフレーム110に対して回転されるようになる。

【0035】第二、移動部材150が昇降されながらアームサポートフレームを上下に往復運動させる作動を説明する。ロボットの制御部がZモータ132を駆動させると、その出力軸に設けられたZモータ駆動ブーリ132aが回転される。そうすると、Zベルト133により第1ナットブーリ136aが回転され、第1ナット136は親ネジ130を中心に回転されながら昇降される。したがって、第1ナット136が設けられた移動部材150が昇降運動できる。この際、第3ナット138は回転されなく親ネジ130を追って昇降しながら移動部材150の昇降運動をガイドする。同様に、移動部材150に設けられた第2ナット144もガイド棒140を追って動きながら移動部材150の往復運動をガイドする。

【0036】第三、一对のアーム部中第1アーム部190を駆動させる作動を説明する。ロボットの制御部が前記第1アーム駆動モータ172を駆動させると、その出力軸に設けられた第1アーム駆動モータブーリ172aが回転され、この回転力は第1アーム駆動モータベルト／ブーリ手段173により親ネジ130の下端に設けられた第1アーム駆動モータ駆動ブーリ130aに伝達される。このように伝達された回転力は親ネジ130を回転させるようになる。そうすると、親ネジ130に結合された第3ナット138が一緒に回転されてその外周面

に設けられた第3ナットブーリ138aを回転させる。【0037】前記回転力は第3ナットベルト139により第3ナット駆動ブーリ162aに伝達されて外部シャフト162を回転させるようになる。このような外部シャフト162の回転はその上端に設けられた第1アーム駆動ブーリ182を回転させるようになり、その回転力は第1アーム駆動ベルト185により第1アーム駆動ブーリ183に伝達されることによって第1アーム駆動シャフト186が回転される。したがって、第1アーム駆動シャフト186に設けられた第1アーム部192は水平に回転できる。

【0038】最後に、一对のアーム部の中第2アーム部194を駆動させる作動を説明する。ロボットの制御部が第2アーム駆動モータ176を駆動させる。そうすると、その出力軸に設けられた第2アーム駆動モータブーリ176aが回転され、この回転力は第2アーム駆動ベルト177によりガイド棒140下端に設けられた第2アーム駆動モータ駆動ブーリ140aに伝達される。このように伝達された回転力はガイド棒140を回転させるようになる。そうすると、ガイド棒140に結合された第2ナット144が一緒に回転されてその外周面に設けられた第2ナットブーリ144aを回転させる。

【0039】この回転力は第2ナットベルト145により第2ナット駆動ブーリ164aに伝達されて中間シャフト164を回転させるようになる。このような中間シャフト164の回転はその上端に設けられた第2アーム駆動ブーリ184を回転させるようになって、その回転力は第2アーム駆動ベルト189により第1アーム駆動ブーリ187に伝達されることによって第2アーム駆動シャフト188が回転される。したがって、第2アーム駆動シャフト188に設けられた第2アーム部194は水平に回転できる。

#### 【0040】

【発明の効果】本発明による円筒座標系ロボットは次のような効果を有する。第一、ロボットのθ方向の回転のための一台の減速機をロボット下部に位置させてアーム駆動用または垂直昇降用減速機が除去されることによってコストが節減され、ロボットサイズが縮まる。第二、アーム駆動メカニズムをシャフト-イン-シャフト構造を取ることによってロボットのコンパクト化を図ることができる。第三、シャフト構造物の内部シャフトに空洞を形成してそこにロボット制御信号ケーブル及びチューブを内蔵させることによってケーブル配線または配管を効率的にすることができます。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の望ましい実施形態による円筒座標系ロボットを概略的に示した斜視図である。

【図2】 図1に示された円筒座標系ロボットの部分断面図である。

【図3】 図1に示された円筒座標系ロボットの背面図

である。

【図4】 図1に示された円筒座標系ロボットの底面図である。

【符号の説明】

- 100 円筒座標系ロボット
- 110 フレーム
- 112 下部固定板
- 114 上部固定板
- 116 支持フレーム
- 120 回転ステージ
- 122 下部円板
- 126 θモータ
- 130 親ネジ

132 Zモータ

134 第1ナット

140 ガイド棒

144 第2ナット

145 第2ナットベルト

150 移動部材

160 シャフト構造物

162 外部シャフト

164 中間シャフト

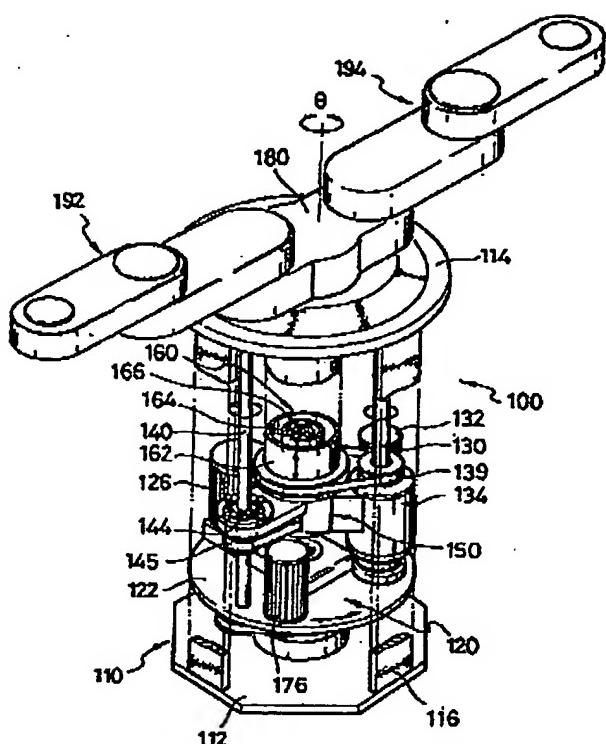
166 内部シャフト

176 第2アーム駆動モータ

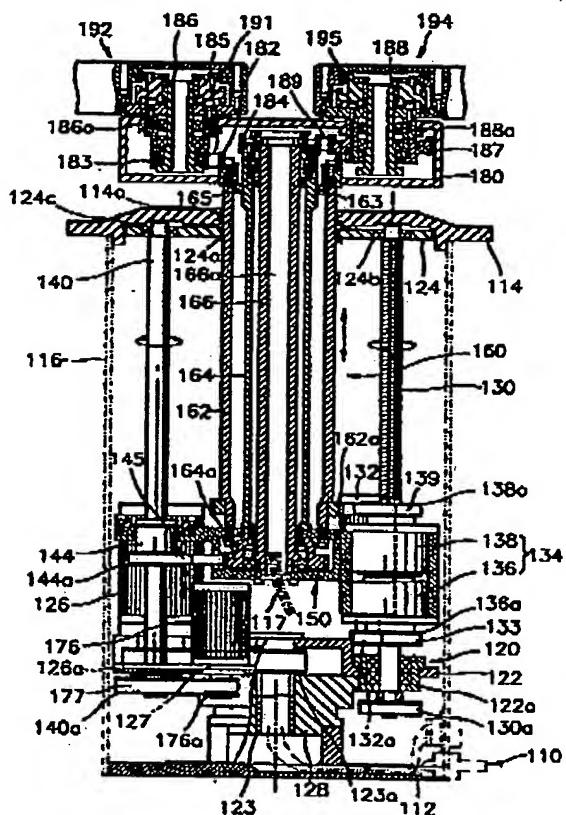
180 アームサポートフレーム

192、194 第1、2アーム部

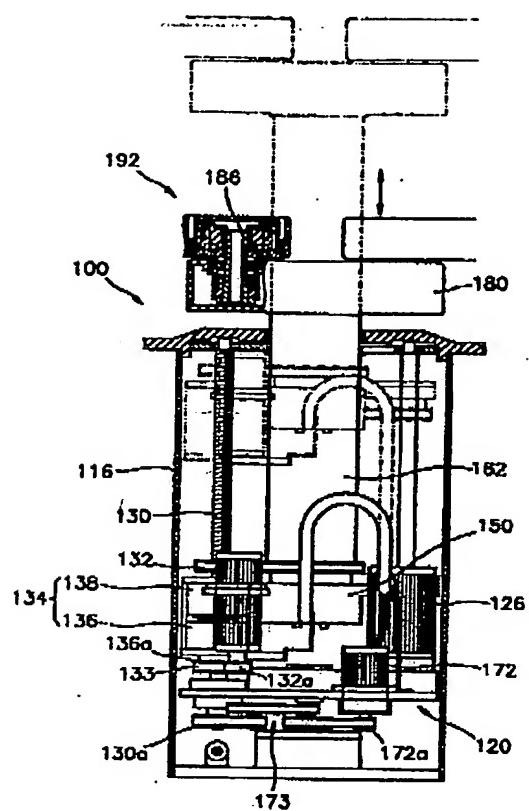
【図1】



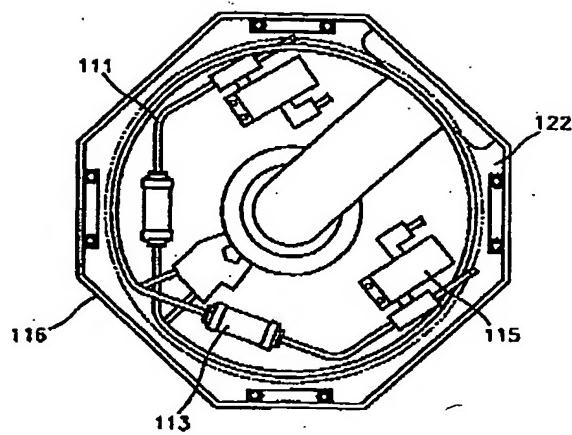
【図2】



【図3】



【図4】



BEST AVAILABLE COPY